

ウェアラブル全方位視覚センサとGPSを用いた自己位置識別

学籍番号 90126043 谷内田研究室 片平 堯之

1 はじめに

近年、科学技術の発達によってコンピュータや様々なセンサの小型化、高機能化が実現してきている。このような研究によって小型コンピュータを人間に装着できるウェアラブルコンピュータの開発が進められている。ウェアラブルコンピュータはハンズフリーであるため様々な作業支援が可能であり、位置情報を与えられることにより様々な分野に応用されている。本研究では、ウェアラブルコンピュータを用いた自己位置識別システムの構築を目的とする。

2 自己位置識別システム

2.1 システム概要

本研究では、全方位視覚センサとGPSを用いて、自己位置識別を行う。一つの装置による自己位置識別では、装置が適応できる環境に限られていたりして、位置をうまく識別できない場合がある。この問題に対し、複数の装置を用い、互いの機能を補完することで、精度の高い識別が行えると考えられる。そこで、本研究では全方位画像から抽出する方位不変特徴量とGPS特徴量を用いた、複合センシングによる自己位置識別システムを提案する。自己位置識別システムの処理の流れを図1に示す。

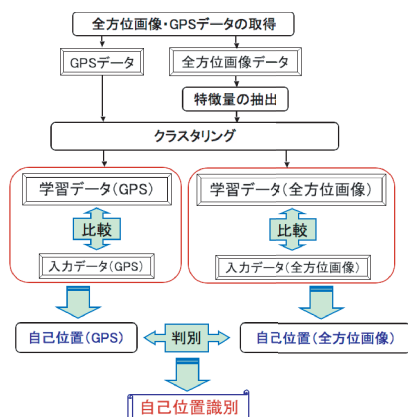


図1 処理の流れ

2.2 特徴量

全方位画像の撮影時の向きに依存しない方位不変特徴量として、正規化RGB特徴量・空間微分特徴量を抽出する。方位に不変な情報を抽出するには、全方位画像の中央の点を中心とする円の円周上の画素についての情報を用いれば良い。正規化RGB特徴量は円周上の画素の正規化したRGB値の相関値、空間微分特徴量は半径の差が微小である2つの円の円周上の画素のRGB値の差分の相関値をそれぞれ求めたものである。抽出した方位不変特徴量から識別に有効な特徴量軸を抽出するため、Karhunen-Loève展開により次元圧縮を行う。また、GPS特徴量として、緯度・経度・高度・時間を用いた。

2.3 クラスタリング手法

方位不変特徴量とGPS特徴量を用い、クラスタリングをk-means法により行う。それぞれの特徴量による距離を重み付けし和をとった距離によりクラスタリングを行う。また、教師情報として各クラスタ毎の3つのデータの中心点をk-means法の初期点として与える。

2.4 識別手法

本研究において、方位不変特徴量についてはk-NN法により識別を行い、GPS特徴量については最近傍クラスタ中心により識別を行う。GPS特徴量における2点間の距離には、実環境上の距離とマハラノビス距離を用いた。それぞれの識別を独立に行い、双方の結果が異なった場合は、GPS特徴量において、最近傍のクラスタ中心までの距離に基づいて、いずれかの結果を採用する。

3 自己位置識別実験

3.1 実験環境

本研究では、屋内・屋外環境において、学習データを取得し実験を行った。学習データとして402カ所のデータ取得し、それらを17カ所のエリアに分類して、入力データの402カ所のデータと比較することにより識別を行った。

3.2 実験結果

方位不変特徴量を10次元に圧縮し、実験を行った。最も良い結果の得られた、正規化RGB特徴量・実環境上の距離を用いた提案システムのエリア別識別率を図2に示す。

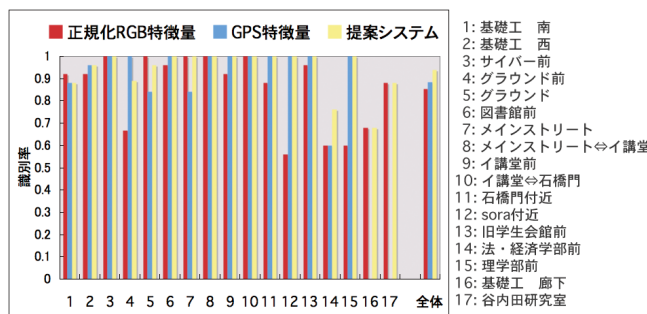


図2 エリア別識別率

4 まとめ

本研究では全方位視覚センサとGPSを用いて自己位置を識別する手法を提案した。本手法では全方位画像に対し、撮影時の向きに依存しない特徴量である方位不変特徴量として正規化RGB特徴量・空間微分特徴量、GPSに対しては、緯度・経度・高度・時間の特徴量を用いた。また、クラスタリング手法にはk-means法、識別手法にはk-NN法を用い、提案システムにより94%の識別率が得られた。今後の課題として、屋内環境に適したセンサを用いた複合センシングによる識別精度の向上を目指す。